

ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

ΟΡΙΣΜΟΣ:



Χαρακτηρίζεται το φαινόμενο θέρμανσης που παρατηρείται στα θερμοκήπια (εξ ου και η ονομασία). Κατά το φαινόμενο αυτό η γυάλινη υπερκατασκευή ή θόλος είναι διάφανη για τη φωτεινή ακτινοβολία, η οποία εισέρχεται στο στεγασμένο χώρο, απορροφάται εν μέρει, διαχέεται και επανεκπέμπεται. Η κατασκευή όμως είναι αδιαφανής για τη δευτερογενή αυτή ακτινοβολία, η οποία "παγιδεύεται" στο χώρο και τελικά μετατρέπεται σε θερμότητα (αρχή του θερμοκηπίου). Με τον τρόπο αυτό θερμαίνει το εσωτερικό του θερμοκηπίου με αποτέλεσμα να διατηρούνται οι καλλιέργειες πάντα σε κατάλληλη και σχετικά σταθερή θερμοκρασία.

Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται και στη φύση κατά την οποία η ατμόσφαιρα ενός πλανήτη συμβάλλει στη θέρμανσή του. Ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά από το Γάλλο μαθηματικό, αστρολόγο και φυσικό Ζοζέφ_Φουριέ, το 1824, ενώ διερευνήθηκε συστηματικά από το Σβάντε_Αρρένιους το 1896. Παρατηρείται σε όλους τους πλανήτες που διαθέτουν ατμόσφαιρα.

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ:

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια φυσική διαδικασία. Το χρειαζόμαστε για να διατηρούμε τη Γη μας ζεστή, ώστε να υπάρχει ζωή και ανάπτυξη. Δίχως αυτό, η Γη θα ήταν κρύα περίπου $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, και δεν θα μπορούσε να υπάρχει ζωή. Αντιθέτως, η μέση θερμοκρασία της Γης διατηρείται στο επίπεδο των $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, χάρις στο φαινόμενο αυτό.

Τα αέρια του θερμοκηπίου (που περιλαμβάνουν κυρίως το CO_2 και τους υδρατμούς) σχηματίζουν ένα 'στρώμα' πάνω από το έδαφος της Γης σε ένα ορισμένο ύψος, ώστε αφού επιτρέψουν να εισέλθει η υπέρυθη ακτινοβολία του ήλιου. Αυτή απορροφάται κατά ένα μέρος από τη Γη και την ατμόσφαιρα.

Η Γη δέχεται συνολικά ηλιακή ακτινοβολία, που αντιστοιχεί σε ροή περίπου 1366 βατ ανά τετραγωνικό μέτρο, στο όριο της ατμόσφαιρας. Ένα μέρος αυτής απορροφάται από το σύστημα Γης-ατμόσφαιρας, ενώ το υπόλοιπο διαφεύγει στο διάστημα.

Περίπου το 30% της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας ανακλάται, σε ποσοστό 6% από την ατμόσφαιρα, 3% από τα νέφη και 4% από την επιφάνεια της Γης.

Το 70% της ηλιακής ακτινοβολίας απορροφάται, κατά 16% από την ατμόσφαιρα (συμπεριλαμβανομένου και του στρατοσφαιρικού στρώματος του όζοντος), κατά 3% από τα νέφη και κατά το μεγαλύτερο ποσοστό (51%) από την επιφάνεια και τους ωκεανούς.

Ένα μέρος λοιπόν της ηλιακής ακτινοβολίας κατά την είσοδο της, περνά αναλλοίωτη στην ατμόσφαιρα, φτάνει στην επιφάνεια του εδάφους και ακτινοβολείται προς τα πάνω με μεγαλύτερο μήκος κύματος.

Ένα μέρος αυτής απορροφάται από την ατμόσφαιρα, τη θερμαίνει και επανεκπέμπεται στην επιφάνεια του εδάφους. Το στρώμα των αερίων λοιπόν, επιτρέπει τη διέλευση της ακτινοβολίας, αλλά ταυτόχρονα την εγκλωβίζει, μοιάζει με τη λειτουργία ενός θερμοκηπίου.

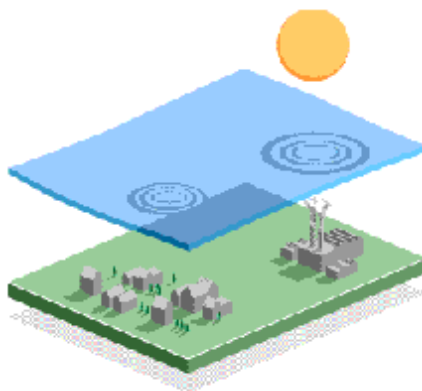
Περίπου το 86% της κατακρατούμενης από την ατμόσφαιρα γήινης ακτινοβολίας, οφείλεται στην παρουσία υδρατμών (H_2O), διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) και νεφών. Οι υδρατμοί αποτελούν το πλέον ενεργό συστατικό, κατά ποσοστό 60%, ενώ μικρότερη συνεισφορά έχουν τα αέρια μεθανίου (CH_4), οξειδίου του νατρίου (N_2O) και όζοντος (O_3) (περίπου 8%).

Αποτελεί λοιπόν μια φυσική διεργασία που εξασφαλίζει στη Γη μια σταθερή θερμοκρασία επιφάνειας εδάφους γύρω στους $15^{\circ}C$.

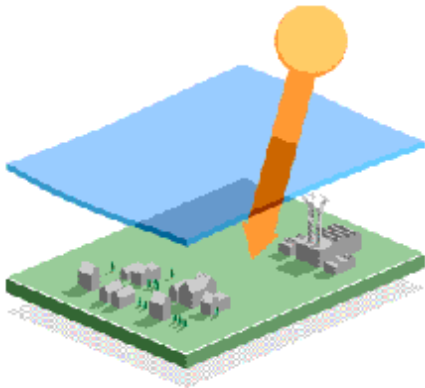
Όμως τα τελευταία χρόνια λέγοντας φαινόμενο θερμοκηπίου δεν αναφερόμαστε στη φυσική διεργασία, αλλά στην έξαρση αυτής, λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Πως δημιουργείται το πρόβλημα με εικόνες

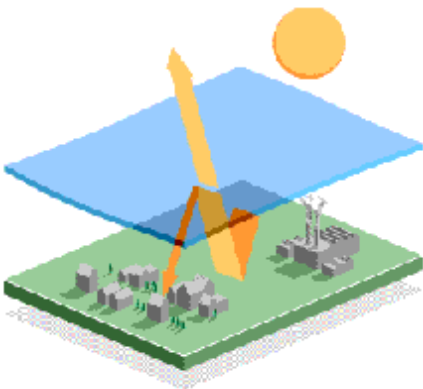
Οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο σχηματίζουν ένα φυσικό διαχωριστικό γύρω από τη Γη. Πάντως η καύση ορυκτών καυσίμων έχει οδηγήσει στην αύξηση του ποσού του CO_2 , αλλά και άλλων αερίων, όπως το μεθάνιο και οξείδια του αζώτου, που εκλύονται στην ατμόσφαιρα



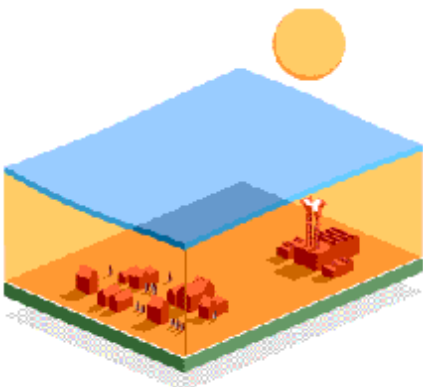
Η επιφάνεια της Γης θερμαίνεται από τον ήλιο. Καθώς θερμαίνεται, ανακλά πίσω προς την ατμόσφαιρα θερμότητα.



Περίπου το 70% της ενέργειας του ήλιου, ακτινοβολείται προς τα πίσω, στο διάστημα. Αλλά κάποιο ποσό της υπέρυθρης ακτινοβολίας παγιδεύεται από τα αέρια του θερμοκηπίου, που θερμαίνουν ακόμη περισσότερο την ατμόσφαιρα.



Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, η Γη να διατηρείται θερμή και να εμφανίζεται το φαινόμενο της ζωής. Αλλά οι αυξημένες ποσότητες των εκπομών των αερίων, αλλάζουν την ισορροπία του σύνθετου αυτού συστήματος, προξενώντας την παγκόσμια άνοδο της θερμοκρασίας.



ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ & ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

Έχει διαπιστωθεί ότι το αρχικό αποτέλεσμα είναι η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του αέρα κοντά στην επιφάνεια της γης. Αυτό. Για το διάστημα π.χ.1880-1988 υπήρχε μια αύξηση της τάξης 0,7 °C. Το έτος 2000 η μέση θερμοκρασία ήταν 0,32 °C ψηλότερη από τον μέσο όρο του διαστήματος 1961-1990, ενώ η δεκαετία του '90 ήταν η πιο θερμή από τότε που υπάρχουν μετρήσεις της. Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις κλιματολογικές αλλαγές(IPCC) υπολόγισε ότι η θερμοκρασία της γης θα αυξηθεί από 3 έως 6 βαθμούς Κελσίου τα επόμενα 100 χρόνια. Άλλα μοντέλα προβλέπουν ότι μέχρι το 2050 (χρονιά που το διοξείδιο του άνθρακα θα διπλασιασθεί στην ατμόσφαιρα αν συνεχισθούν οι ίδιοι ρυθμοί έκλυσής του) η θερμοκρασία θα αυξηθεί μέχρι και 5,5 °C.

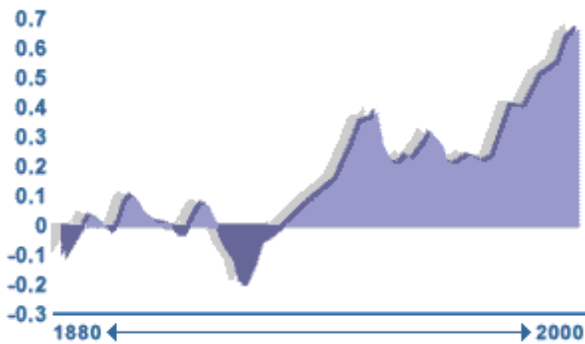
Τα τελευταία χρόνια οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανίες, αυτοκίνητα κ.ά.) έχουν αυξήσει σημαντικά τις συγκεντρώσεις των αερίων των κατώτερων στρωμάτων της ατμόσφαιρας (αέρια θερμοκηπίου) με αποτέλεσμα την αύξηση της απορροφούμενης ακτινοβολίας και την επακόλουθη θερμοκρασιακή μεταβολή. Επίσης, τα αέρια του θερμοκηπίου είναι περίπου 20 και έχουν όγκο μικρότερο από 1% του συνολικού όγκου της ατμόσφαιρας. Τα σημαντικότερα είναι οι υδρατμοί (H₂O), το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs) και το τροποσφαιρικό όζον (O₃). Κάθε μεταβολή στις συγκεντρώσεις αυτών των αερίων, διαταράσσει το ενεργειακό ισοζύγιο, προκαλεί μεταβολή της θερμοκρασίας και ως εκ τούτου κλιματικές αλλαγές. Οι υδρατμοί, αν και απορροφούν το 65% της υπέρυθρης ακτινοβολίας, δεν φαίνεται να έχουν επηρεαστεί άμεσα από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Αντίθετα, οι συγκεντρώσεις των υπόλοιπων αερίων έχουν μεταβληθεί σημαντικά με σημαντικότερη τη μεταβολή του CO₂, καθώς αποτελεί αέριο που διαφεύγει στην ατμόσφαιρα με την καύση του πετρελαίου, του κάρβουνου και άλλων ορυκτών καυσίμων.

Ακόμη, οι ανθρώπινες δραστηριότητες όχι μόνο εκπέμπουν υψηλές συγκεντρώσεις CO₂ στην ατμόσφαιρα, αλλά βλάπτουν και την ικανότητα της γης να απορροφά το CO₂ και να το ενσωματώνει στους φυσικούς κύκλους ροής ενέργειας και ύλης, με την καταστροφή των δασών και του φυτοπλαγκτού των ωκεανών. Το πλαγκτόν αποτελεί τον κύριο «απορροφητή» CO₂ του πλανήτη, καθώς πρόκειται για φυτικού οργανισμούς που χρησιμοποιούν το CO₂ κατά τη φωτοσύνθεση.

Επιπλέον, πολύπλοκα μαθηματικά μοντέλα, γνωστά ως GCM, τα οποία επεξεργάζονται όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες για να προβλεφθούν οι μελλοντικές κλιματικές αλλαγές, δείχνουν ότι η μέση θερμοκρασία της Γης θα αυξάνεται κατά μέσο όρο περίπου 0,3°C ανά δεκαετία για τα επόμενα 100 χρόνια. Αν συμβεί όμως μια τέτοια αύξηση, που φαινομενικά είναι μικρή, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές κλιματικές αλλαγές με απρόβλεπτες συνέπειες. Οι προβλέψεις των μοντέλων -βασισμένων στους υπολογιστές- λένε επίσης πως μέχρι το τέλος του αιώνα θα ανυψωθεί η θερμοκρασία μέχρι 5.8 °C.

Ένα σημαντικό θέμα είναι η επίδραση που θα έχει η αύξηση της θερμοκρασίας στο επίπεδο της θάλασσας. Αναμένεται άνοδος της επιφάνειας που θα οφείλεται στη θερμική διαστολή των ωκεανών και στο λιώσιμο των πάγων των οροσειρών και σε μικρότερο ποσοστό σε λιώσιμο των πάγων της Γροιλανδίας. Παράλληλα η κατανομή και η συχνότητα των βροχοπτώσεων θα μεταβληθούν. Επίσης θα αυξηθούν οι πλημμύρες, οι καταιγίδες και γενικά οι ακραίες καιρικές συνθήκες θα είναι συχνότερες και εντονότερες.

Η άνοδος της θερμοκρασίας



Το δεύτερο σημαντικότερο αποτέλεσμα θα είναι η άνοδος της στάθμης των θαλασσών και λόγω της διαστολής του νερού (3/4 της επιφάνειας της γης είναι θάλασσα) και λόγω του λιώσιμου των αιώνιων πάγων της στεριάς και της Γροιλανδίας. Τα τελευταία 100 χρόνια έχει ήδη ανέβει η στάθμη της μέχρι 25 εκατοστά. Στην τελευταία «θερμή» περίοδο της γης, πριν περίπου 120000 χρόνια, όπου η θερμοκρασία ήταν κατά 2 βαθμούς παραπάνω από τη σημερινή, η θάλασσα ήταν κατά 5 έως 7 μέτρα ψηλότερα από σήμερα. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν πού θα φθάσει η θάλασσα αν τα επόμενα χρόνια ανέβει έστω και 2 βαθμούς .

Έτσι θα έχουμε κάτω από τη θάλασσα πολλές σημερινές περιοχές στεριάς, όπως τα μεγάλα και εύφορα Δέλτα των ποταμών, τα χαμηλά νησιά του Ειρηνικού, πολλές παραθαλάσσιες πόλεις όπως η Νέα Υόρκη, το Μαϊάμι, το Λονδίνο, το Τόκιο, η Σαγκάη, η Βομβάη, το Μπουένος Άιρες, το Λένινγκραντ κ.λ.π.(Για τη χώρα μας προβλέπεται ότι τουλάχιστον ο Θερμαϊκός θα βυθισθεί).

Το τρίτο σημαντικό αποτέλεσμα θα είναι η μεταβολή των κλιματικών ζωνών, κύρια των ζωνών βροχής. Έτσι έχουμε αύξηση της εξάτμισης των νερών, επειδή αυξάνεται η θερμοκρασία. Και αυτή η μεταβολή έχει ήδη αρχίσει και την αντιλαμβανόμαστε τα τελευταία χρόνια. Σε περιοχές του Β. ημισφαιρίου έχουν ενταθεί οι βροχές, ενώ ήδη από τη δεκαετία του '60 παρατηρείται μια σταδιακή μείωση των βροχοπτώσεων σε υποτροπικές και τροπικές περιοχές.

Το χαρακτηριστικότερο αυτής της αλλαγής είναι τα έντονα καιρικά φαινόμενα. Όπου επικρατήσουν ξηρασίες αυτές εντείνονται και σε διάρκεια και στους δείκτες(σχετ. υγρασία, θερμοκρασία κ.λ.π.), ενώ όπου επικρατήσουν βροχές, αυτές πάλι παίρνουν τη μορφή καταιγίδων και «θεομηνιών»(απίθανες ποσότητες νερού σε μικρό χρονικό διάστημα), με αποτέλεσμα πλημμύρες και καταστροφές. Το ίδιο και με τα χιόνια και τον παγετό. Οι τυφώνες, οι κυκλώνες και οι ανεμοθύελλες θα εμφανίζονται όλο και πιο συχνά με μεγαλύτερες ταχύτητες και ενέργειες και φυσικά με καταστροφικότερα αποτελέσματα, γιατί οι θερμοκρασίες του αέρα πάνω από πολλές θαλάσσιες περιοχές θα ξεπερνά τους 26,5 °C (με τέτοιες θερμοκρασίες πάνω από τη θάλασσα, όπως είναι γνωστό ,αρχίζουν να δημιουργούνται ανεμοστρόβιλοι που εξελίσσονται σε τυφώνες).



ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ:

Καλό θα ήταν να συμβάλλουμε όλοι στο να εξαλειφθεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου:

- Να μην αυξηθεί η μέση παγκόσμια θερμοκρασία πάνω από 2°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα.
- Να δουλέψουμε σε όλο τον πλανήτη για να μειωθούν οι εκπομπές CO₂ στον τομέα παραγωγής ενέργειας, τον κύριο υπεύθυνο για την αλλαγή του κλίματος. Αυτό θα σημαίνει λιγότερο άνθρακα και πολύ περισσότερη καθαρή ανανεώσιμη ενέργεια και ενεργειακή αποδοτικότητα.
- Να αναζητήσουμε λύσεις στις αναπτυσσόμενες χώρες για σημαντική μείωση των αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και παράλληλα να επιδιώκουμε στόχους τοπικής ανάπτυξης όπως είναι η παροχή καθαρής ενέργειας σε όσους δε διαθέτουν υπηρεσίες ενέργειας.
- Να επιδιώξουμε τον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου μέσα από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας- όπως είναι ο αέρας, ο ήλιος και η βιομάζα – και μια πιο αποδοτική χρήση της ενέργειας.
- Να πιέσουμε τα κράτη ώστε να αναπτύξουν εθνικά προγράμματα διαχείρισης των επιπτώσεων και να προσπαθήσουμε να αποτρέψουμε την αλλαγή του κλίματος που θα επιφέρει καταστροφή περιοχών πλούσιων σε άγρια πανίδα και χλωρίδα, όπως τα εθνικά πάρκα και οι βιότοποι.

• Να βοηθήσουμε τις κοινότητες να προσαρμοστούν στο μεταβαλλόμενο κλίμα. Η αποκατάσταση υποβαθμισμένων δασών, υγροτόπων και άλλων οικοσυστημάτων αυξάνει την αντοχή τους. Χωρίς το έργο αυτό, η κλιματική αλλαγή θα μπορούσε κάλλιστα να είναι το τελειωτικό χτύπημα στα ήδη επιβαρυνόμενα οικοσυστήματα και στους ανθρώπινους πληθυσμούς που εξαρτώνται από αυτά.

ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ:

1) Internet → Google:

- φαινόμενο του θερμοκηπίου
- σχηματισμός του φαινομένου του θερμοκηπίου
- μειονεκτήματα του φαινομένου του θερμοκηπίου
- τρόποι αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου

2) Βιβλίο βιολογίας της Γ' γυμνασίου



Μαριάννα Καραγκούνη,

Βιργινία Καλυβιάρη